

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/003430

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0001322
Filing date: 08 January 2004 (08.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 18 January 2005 (18.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0001322
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 01월 08일
Date of Application JAN 08, 2004

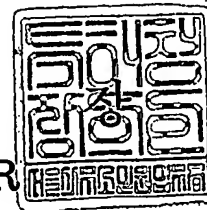
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 02 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.01.08
【발명의 명칭】	표시장치 및 이의 제조 방법
【발명의 영문명칭】	DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정진구
【성명의 영문표기】	CHUNG, Jin Koo
【주민등록번호】	700617-1122214
【우편번호】	442-726
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지아파트 905동 1601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최준후
【성명의 영문표기】	CHOI, Joon Hoo
【주민등록번호】	640818-1796612
【우편번호】	120-768
【주소】	서울특별시 서대문구 영천동 삼호아파트 108동 303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동원
【성명의 영문표기】	LEE, Dong Won
【주민등록번호】	720320-1057039

출력 일자: 2004/2/17

20040001322

【우편번호】 463-914
【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을 청구아파트 110동 302호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
박영우 (인)
【수수료】
【기본출원료】 45 면 38,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 38,000 원

【요약서】

【요약】

표시장치 및 이의 제조 방법이 개시되어 있다. 표시장치는 제1 영역 및 제1 영역의 주변에 배치된 제2 영역이 형성된 베이스기판의 제1 영역에 배치된 제 1 전극들, 제1 영역에 배치되며, 각 제1 전극을 노출시키기 위한 개구부가 형성된 절연 격벽, 개구부를 통해 제1 전극들 상에 배치된 유기발광층 및 유기발광층 상에 배치된 제2 전극을 포함한다. 액체 상태의 유기물을 기판에 적하 하여 영상을 표시하는 표시장치에서 액체 상태의 유기물이 지정된 위치로부터 흐르거나 이동하여 유효 디스플레이 영역으로 이동하는 것을 방지하여 영상의 표시품질을 보다 향상시킨다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

표시장치 및 이의 제조 방법{DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치를 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 A₁-A₂를 따라 절단한 단면도이다.

도 3은 도 2의 B 부분 확대도이다.

도 4는 도 1의 C 부분 확대도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 의해 변형된 절연 격벽을 도시한 개념도이다.

도 6A는 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시장치를 도시한 평면도이다.

도 6B는 도 6A의 B₁-B₂를 따라 절단한 단면도이다.

도 7A 내지 도 7K는 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도들이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 표시장치 및 표시장치의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 영상의 품질을 보다 향상시킨 표시장치 및 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

<10> 일반적으로, 표시장치(display device)는 정보처리장치(information processing device)에서 처리된 데이터를 영상으로 표시하는 일종의 인터페이스 장치이다.

11> 표시장치는 음극선관 표시장치(Cathode Ray Tube display device, CRT), 액정표시장치(Liquid Crystal Display device, LCD), 유기 전계발광 표시장치(organic electroluminescent display device, EL) 및 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel, PDP) 등이 대표적이다. 음극선관 표시장치는 형광층에 도달하는 전자의 흐름을 제어하여 영상을 표시하고, 액정표시장치는 액정을 이용하여 영상을 표시하며, 유기 전계발광 표시장치는 순방향 전류에 의하여 발광하는 유기 발광층에 의하여 영상을 표시하며, 플라즈마 표시패널은 플라즈마를 이용하여 영상을 표시한다.

<12> 유기 전계발광 표시장치는 다른 종류의 표시장치에 비하여 부피 및 무게가 보다 작고, 영상의 휘도가 높고, 색감이 풍부하며, 응답속도가 액정표시장치보다 매우 빠르고, 풀-컬러 디스플레이가 가능하며, 소비전력량이 액정표시장치보다 작고, 작동 온도 범위가 액정표시장치보다 넓으며, 생산 코스트가 낮은 등 다양한 장점을 갖는다.

<13> 이와 같은 유기 전계발광 표시장치는 기판에 매트릭스 형태로 배치된 애노드 전극(anode electrode), 기판의 전면적에 형성되며 애노드 전극 부분이 선택적으로 개구된 유기막, 애노드 전극 상에 형성된 유기 발광층, 유기 발광층을 덮는 캐소드 전극(cathode electrode)을 포함한다.

<14> 이와 같은 전형적인 구조를 갖는 유기 전계발광 표시장치의 유기 발광층은 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 발광층(Emitting Material Layer, EML) 및 선택적으로 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL)으로 구성된다.

<15> 유기 발광층은 슬릿 마스크(slit mask), 스핀 코팅(spin coating), 롤-투-롤(roll-to-roll) 방법, 진공 증착(vacuum deposition) 방법 등에 의하여 형성된다. 최근에는 애

노드 전극의 상면에 액적(droplet) 형태의 유기 발광물질을 적하 하여 유기 발광층을 형성하는 "잉크젯 방식"도 널리 사용되고 있다.

- <16> 잉크젯 방식으로 유기 발광층을 형성할 때, 가장 주의할 사항은 유기 발광물질의 건조 속도이다. 유기 발광물질은 휘발성 용매를 포함하는데, 유기 발광물질의 건조 속도가 다를 경우, 유기 발광층의 프로파일이 불균일해지고, 이로 인해 유기 발광층에서 발생한 광의 휘도 분포가 불 균일해 진다.
- <17> 이를 방지하기 위해 잉크젯 방식으로 유기 발광층을 형성할 때, 유기 발광물질을 포함한 액적은 유기막 중 영상이 표시되지 않는 비유효 디스플레이 영역에도 형성된다. 따라서, 비 유효 디스플레이 영역에는 더미 유기 발광층이 형성되고, 더미 유기 발광층은 유효 디스플레이 영역에 적하 된 유기 발광물질들의 건조 속도를 일정하게 한다.
- <18> 그러나, 유기막 중 비유효 디스플레이 영역에 형성된 더미 유기 발광층은 애노드 전극보다 높은 곳에 배치되기 때문에 더미 유기 발광층을 형성하는 도중 더미 유기 발광물질이 지정된 위치에 적하 되지 않을 경우, 더미 유기 발광물질이 유효 디스플레이 영역에 배치된 애노드 전극으로 흘러 들어가는 치명적인 문제점을 갖는다. 더미 유기 발광물질이 유효 디스플레이 영역에 배치된 애노드 전극으로 흘러 들어갈 경우, 유기 발광층으로부터는 원하는 광이 발생되지 않아 심각한 영상의 품질 저하가 발생된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

19> 따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 제 1 목적은 잉크젯 방식으로 유기 발광층을 형성할 때 유기 발광물질의 적하 위치 불량에 따른 영상의 품질 저하를 방지한 표시장치를 제공한다.

20> 또한, 본 발명의 제 2 목적은 상기 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

21> 이와 같은 본 발명의 제 1 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 제 1 영역 및 상기 제 1 영역의 절연 격벽에 배치된 제 2 영역이 형성된 베이스기판의 제 1 영역에 배치된 제 1 전극들, 제1 영역에 배치되며, 각 제1 전극을 노출시키기 위한 개구부가 형성된 유기막, 개구부를 통해 제 1 전극들 상에 배치된 유기발광층 및 유기발광층 상에 배치된 제2 전극을 포함하는 표시장치를 제공한다.

22> 또한, 본 발명의 제 2 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 제 1 영역 및 제 1 영역의 절연 격벽에 배치된 제 2 영역이 형성된 베이스 기판의 제1 영역에 제 1 전극들을 형성하는 단계, 제1 영역에 제1 전극들을 노출시키는 개구부를 갖는 유기 패턴을 형성하는 단계, 제1 전극들 상에 유기발광층을 형성하는 단계 및 유기발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

23> 본 발명에 의하면 유기 발광층을 형성하기 위해 개구부를 갖는 유기막의 배치를 변경하여 표시품질을 크게 향상시킨다.

24> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.



25> 표시장치의 실시예

- 26> 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치를 도시한 평면도이다. 도 2는 도 1의 A₁-A₂를 따라 절단한 단면도이다. 도 3은 도 2의 B 부분 확대도이다. 도 4는 도 1의 C 부분 확대도이다.
- <27> 도 1 내지 도 4를 참조하면, 표시장치(700)는 베이스 기판(100) 상에 배치된 제 1 전극(200)들, 절연 격벽(300), 유기발광층(400) 및 제 2 전극(500)을 포함한다.
- <28> 도 1을 참조하면, 베이스 기판(100)은 투명한 기판 또는 불투명한 기판을 포함한다.
- <29> 베이스 기판(100)이 투명한 기판일 경우, 제 1 전극(200)들은 투명한 도전성 물질, 예를 들면, 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide, ITO) 등을 포함한다. 반대로, 베이스 기판(100)이 불투명한 기판, 예를 들면, 불투명한 합성수지 기판일 경우, 후술될 제 1 전극(200)은 불투명한 도전성 물질, 예를 들면, 알루미늄과 같은 금속을 포함한다. 본 실시예에서 베이스 기판(100)은 투명한 기판을 포함한다.
- <30> 한편, 베이스 기판(100)에는 영상이 표시되는 제 1 영역(110) 및 영상을 표시하기 위한 회로 또는 신호배선이 형성된 제 2 영역(120)을 포함한다. 제 1 영역(110)은 베이스 기판(100)의 중앙부에 배치되며, 제 2 영역(120)은 제 1 영역(110)의 주변에 배치된다.
- <31> 도 2 및 도 4를 참조하면, 제 1 전극(200)들은 베이스 기판(100)의 제 1 영역(110)에 형성된다. 제 1 전극(200)들은 제 1 영역(110)에 매트릭스 형태로 배치된다. 본 실시예에서, 제 1 전극(200)들은 투명하면서 도전성인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide, ITO) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide, IZO)을 포함한다.

- <32> 본 실시예에서, 제 1 전극(200)들은 베이스 기판(100)에 직육면체 박막 형태로 배치된다. 제 1 전극(200)들은 제 1 방향으로 길이 L을 갖고, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 폭 W를 갖는다. 또한, 각 제 1 전극(200)들은 상호 간격 G를 갖도록 이격 되어 배치된다.
- <33> 각 제 1 전극(200)은 2 개의 박막 트랜지스터, 1 개의 스토리지 커패시턴스 및 신호선으로 이루어진 구동회로(미도시)에 의하여 제 1 구동신호를 인가 받는다.
- <34> 절연 격벽(300)은 유기물, SiOC 등과 같은 무기물, BCB(benzocyclobutene) 등과 같은 비감광성 유기물을 증착 및 패터닝 하여 형성된다. 절연 격벽(300)은 베이스 기판(100)의 제 1 영역(110)에 선택적으로 형성된다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 제 1 영역(110)에 선택적으로 형성된 절연 격벽(300)은 각 제 1 전극(200)의 위치에 대응하는 곳에 형성된 개구부(310)를 포함한다. 제 1 전극(200)들이 베이스 기판(100) 상에 매트릭스 형태로 배치되기 때문에 개구부(310)는 절연 격벽(300)에 매트릭스 형태로 형성된다. 본 실시예에서, 개구부(310)는 베이스 기판(100)의 상부에서 보았을 때 원형, 사각형 형상을 갖는다.
- <35> 이때, 개구부(310)는 각 제 1 전극(200)의 중심에 배치되거나, 구동 회로부에 의하여 각 제 1 전극(200)의 중심으로부터 어느 일측으로 편심 된 곳에 배치될 수 있다. 본 실시예에서, 개구부(310)는 각 제 1 전극(200)의 중심으로부터 어느 일측으로 편심 된 곳에 배치된다.
- <36> 절연 격벽(300)에 형성된 개구부(310)는 각 제 1 전극(200)을 외부에 대하여 노출시키고, 액체 형상의 유기 발광물질을 수납하며, 유기 발광물질이 인접한 제 1 전극(200)으로 퍼지는 것을 방지하는 등 다양한 기능을 수행한다.
- <37> 도 3을 참조하면, 절연 격벽(300)에 형성된 개구부(310)에 의하여 형성된 내측벽(320) 및 제 1 전극(200)이 이루는 각도 θ 는 20° 보다는 크고 150° 보다는 작도록 하는 것이 바람직하다.

다. 제 1 전극(200)이 이루는 각도가 150° 보다 커질 경우, 도 3에 도시된 유기발광층(400)의 프로파일이 불균일해지고 이로 인해 유기발광층(400)에서 발생한 광의 휘도 균일성이 크게 낮아질 수 있다.

<38> 이를 구현하기 위해, 본 실시예에서 절연 격벽(300)에 형성된 개구부(310)는 베이스 기판(100)에 형성된 유기막을 플라즈마 등에 의하여 이방성 식각 하여 형성된다.

<39> 도 2 및 도 3을 참조하면, 유기발광층(400)은 절연 격벽(300)에 형성된 각 개구부(310)를 통해 제 1 전극(200)의 상면에는 형성된다. 유기발광층(400)은 정공주입층(410) 및 발광층(420)을 포함한다. 정공주입층(410)은 제 1 전극(200)들의 상면에 배치되며, 발광층(420)은 정공주입층(410)의 상면에 배치된다.

<40> 이때, 유기발광층(400)은 액적(droplet)의 형태를 갖는 유기발광물질을 개구부(310)의 내부에 적하 한 후 건조시켜 박막 형태로 형성된다. 유기발광물질은 휘발성 용매를 포함한다. 이때, 각 개구부(310)에 적하 된 유기발광물질의 건조 속도가 서로 다를 경우, 유기 발광층의 두께가 국부적으로 다르게 되고 이로 인해 유기 발광층에서 발생한 광의 휘도 균일성은 크게 낮아진다. 이와 같은 문제점은 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)의 경계에 배치된 제 1 전극(200)들에서 빈번하게 발생한다.

<41> 이를 방지하기 위해, 제 2 영역(120)에는 더미 유기발광물질이 적하 및 건조되어 더미 유기발광층(430)이 형성된다. 이와 같이 제 2 영역(120)에 더미 유기 발광층(430)을 형성함으로써 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)의 경계에 배치된 제 1 전극(200)들의 건조 속도를 일정하게 할 수 있다.

- <42> 바람직하게, 더미 유기 발광층(430)은 제 1 영역(110)에 구동 회로부를 형성하는 도중 제 2 영역(120)에 미리 형성되는 보호막의 상면에 직접 형성될 수 있다. 더미 유기 발광층(430)은 더미 진공 주입층(432) 및 더미 발광층(434)으로 이루어진다.
- <43> 이때, 제 2 영역(120)에 절연 격벽(300)이 남아 있을 경우, 제 2 영역(120)에 남아 있는 절연 격벽(300)에 더미 유기 발광물질이 적하 되고, 더미 유기 발광물질이 제 1 영역(110)에 형성된 개구부(310)로 흘러 들어갈 수 있다.
- <44> 더미 유기 발광물질이 제 1 영역(110)에 형성된 개구부(310)로 흘러 들어갈 경우, 영상의 표시 품질은 크게 낮아질 수밖에 없다.
- <45> 그러나, 본 실시예에서는 절연 격벽(300)이 제 1 영역(110)에 선택적으로 형성되어 있기 때문에 제 2 영역(120)에 배치된 더미 유기 발광물질과 제 1 전극(200)이 거의 동일한 높이를 갖는다. 또한, 더미 유기 발광물질 및 개구부(310)의 사이에는 절연 격벽(300)이 배치되어 있기 때문에 더미 유기 발광물질은 개구부(310)의 내부로 유입될 수 없게 된다.
- <46> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의해 변형된 절연 격벽을 도시한 개념도이다.
- <47> 도 5를 참조하면, 절연 격벽(300)은 제 1 영역(110)으로부터 제 2 영역(120)으로 확장될 수 있다. 이때, 절연 격벽(300)은 절연 격벽(300)의 에지와 가장 가까운 곳에 적하된 더미 유기발광층(430)과 오버랩 되지 않는 범위 내에서 확장되는 것이 바람직하다.
- <48> 다르게, 더미 유기발광층(430) 및 유기발광층(400)들은 모두 개구부(310)들의 사이 간격으로 적하 됨으로 제 1 영역(110)으로부터 제 2 영역(120)으로 확장 가능한 절연 격벽(300)의 길이는 개구부(310)들의 사이 간격 이하가 되도록 하는 것이 바람직하다.

- <49> 도 2를 다시 참조하면, 절연 격벽(300)에 유기 발광층(400)이 형성된 상태에서, 베이스 기판(100)에는 제 2 전극(500)이 형성된다. 제 2 전극(500)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 같이 일함수(work function)가 낮은 금속으로 이루어진다. 제 2 전극(500)에는 제 2 구동전압이 인가된다.
- <50> 제 2 전극(500)은 절연 격벽(300)의 상면에 배치되고, 유기 발광층(400)과 전기적으로 연결된다.
- <51> 도 6A는 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시장치를 도시한 평면도이다. 도 6B는 도 6A의 B₁-B₂를 따라 절단한 단면도이다.
- <52> 도 6A 및 도 6B를 참조하면, 베이스 기판(100) 상에 배치된 제 1 전극(200)들, 절연막(300), 유기발광층(400) 및 제 2 전극(500)을 포함한다.
- <53> 베이스 기판(100)은 투명한 기판 또는 불투명한 기판을 포함한다.
- <54> 베이스 기판(100)이 투명한 기판일 경우, 제 1 전극(200)들은 투명한 도전성 물질, 예를 들면, 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide, ITO) 등을 포함한다. 반대로, 베이스 기판(100)이 불투명한 기판, 예를 들면, 불투명한 합성수지 기판일 경우, 후술될 제 1 전극(200)은 불투명한 도전성 물질, 예를 들면, 알루미늄과 같은 금속을 포함한다. 본 실시예에서 베이스 기판(100)은 투명한 기판을 포함한다.
- <55> 한편, 베이스 기판(100)에는 영상이 표시되는 제 1 영역(110) 및 영상을 표시하기 위한 회로 또는 신호배선이 형성된 제 2 영역(120)을 포함한다. 제 1 영역(110)은 베이스 기판(100)의 중앙부에 배치되며, 제 2 영역(120)은 제 1 영역(110)의 주변에 배치된다.

- <56> 도 2 및 도 4를 참조하면, 제 1 전극(200)들은 베이스 기판(100)의 제 1 영역(110)에 형성된다. 제 1 전극(200)들은 제 1 영역(110)에 매트릭스 형태로 배치된다. 본 실시예에서, 제 1 전극(200)들은 투명하면서 도전성인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide, ITO) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide, IZO)을 포함한다.
- <57> 본 실시예에서, 제 1 전극(200)들은 베이스 기판(100)에 직육면체 박막 형태로 배치된다. 제 1 전극(200)들은 제 1 방향으로 길이 L을 갖고, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 폭 W를 갖는다. 또한, 각 제 1 전극(200)들은 상호 간격 G를 갖도록 이격 되어 배치된다.
- <58> 각 제 1 전극(200)은 2 개의 박막 트랜지스터, 1 개의 스토리지 커패시터스 및 신호선으로 이루어진 구동회로(미도시)에 의하여 제 1 구동신호를 인가 받는다.
- <59> 절연막(300)은 유기물, SiOC 등과 같은 무기물, BCB(benzocyclobutene) 등과 같은 비광성 유기물을 증착 하여 형성된다. 절연막(300)은 베이스 기판(100)의 제 1 영역(110)의 전체 및 제 2 영역(120)의 일부에 형성된다. 제 1 영역(110)에 형성된 절연막(300)은 각 제 1 전극(200)의 위치에 대응하는 곳에 형성된 개구부(310)를 포함한다. 제 1 전극(200)들이 베이스 기판(100) 상에 매트릭스 형태로 배치되기 때문에 개구부(310)는 절연막(300)에 매트릭스 형태로 형성된다. 본 실시예에서, 개구부(310)는 베이스 기판(100)의 상부에서 보았을 때 원형, 사각형 형상을 갖는다.
- <60> 이때, 개구부(310)는 각 제 1 전극(200)의 중심에 배치되거나, 구동 회로부에 의하여 각 제 1 전극(200)의 중심으로부터 어느 일측으로 편심 된 곳에 배치될 수 있다. 본 실시예에서, 개구부(310)는 각 제 1 전극(200)의 중심으로부터 어느 일측으로 편심 된 곳에 배치된다.

- 61> 절연막(300)에 형성된 개구부(310)는 각 제 1 전극(200)을 외부에 대하여 노출시키고, 액체 형상의 유기 발광물질을 수납하며, 유기 발광물질이 인접한 제 1 전극(200)으로 퍼지는 것을 방지하는 등 다양한 기능을 수행한다.
- <62> 한편, 제 2 영역(120)의 일부에 형성된 절연막(300)은 제 1 영역(110)의 경계로부터 제 1 전극(200)들 사이의 간격 이상으로 이격 되어 형성된다. 구체적으로, 절연막(300)에는 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)의 경계로부터 제 1 전극(200)들 사이의 간격 이상의 폭을 갖는 그루브(groove; 125)가 형성되어 있다.
- <63> 이와 같은 그루브(125)는 후술될 더미 유기 발광층이 그루브의 내부에 배치되도록 하여 더미 유기 발광물질이 제 1 전극(200)의 내부로 흘러 들어가는 것을 방지한다.
- <64> 유기발광층(400)은 제 1 영역(110)에 형성된 절연막(300)에 형성된 각 개구부(310)를 통해 제 1 전극(200)의 상면에는 배치된다. 유기발광층(400)은 정공주입층(410) 및 발광층(420)을 포함한다. 정공주입층(410)은 제 1 전극(200)들의 상면에 배치되며, 발광층(420)은 정공주입층(410)의 상면에 배치된다.
- <65> 이때, 유기발광층(400)은 액적(droplet)의 형태를 갖는 유기발광물질을 개구부(310)의 내부에 적하 한 후 건조시켜 박막 형태로 형성된다. 유기발광물질은 휘발성 용매를 포함한다. 이때, 각 개구부(310)에 적하 된 유기발광물질의 건조 속도가 서로 다를 경우, 유기 발광층의 두께가 국부적으로 다르게 되고 이로 인해 유기 발광층에서 발생한 광의 휘도 균일성은 크게 낮아진다. 이와 같은 문제점은 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)의 경계에 배치된 제 1 전극(200)들에서 빈번하게 발생한다.

- <66> 이를 방지하기 위해, 제 2 영역(120)에는 더미 유기발광물질이 적하 및 건조되어 더미 유기발광층(430)이 형성된다. 이와 같이 제 2 영역(120)에 더미 유기 발광층(430)을 형성함으로써 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)의 경계에 배치된 제 1 전극(200)들의 건조 속도를 일정하게 할 수 있다.
- <67> 바람직하게, 더미 유기 발광층(430)은 제 1 영역(110)에 구동 회로부를 형성하는 도중 제 2 영역(120)에 미리 형성되는 보호막의 상면에 직접 형성될 수 있다. 더미 유기 발광층(430)은 더미 진공 주입층(432) 및 더미 발광층(434)으로 이루어진다.
- <68> 이때, 제 2 영역(120)에 절연막(300)이 모두 남아 있을 경우, 제 2 영역(120)에 형성된 절연막(300)에 더미 유기 발광물질이 적하 되고, 더미 유기 발광물질이 제 1 영역(110)에 형성된 개구부(310)로 흘러 들어갈 수 있다.
- <69> 더미 유기 발광물질이 제 1 영역(110)에 형성된 개구부(310)로 흘러 들어갈 경우, 영상의 표시 품질은 크게 낮아질 수밖에 없다.
- <70> 그러나, 본 실시예에서는 절연막(300) 중 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)의 경계 부분에 더미 유기 발광물질이 제 1 영역(110)에 형성된 개구부(310)으로 흘러 들어가는 것을 방지하는 그루브가 형성되어 있기 때문에 제 2 영역(120)에 배치된 더미 유기 발광물질이 제 1 전극(200)으로 흘러 들어가는 것을 방지할 수 있다.
- <71> 절연 격벽(300)에 유기 발광층(400)이 형성된 상태에서, 베이스 기관(100)에는 제 2 전극(500)이 형성된다. 제 2 전극(500)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 같이 일함수(work function)가 낮은 금속으로 이루어진다. 제 2 전극(500)에는 제 2 구동전압이 인가된다.

<72> 제 2 전극(500)은 절연 격벽(300)의 상면에 배치되고, 유기 발광층(400)과 전기적으로 연결된다.

<73> 표시장치의 제조 방법

<74> 도 7A는 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도이다.

<75> 도 7A를 참조하면, 베이스 기판(100)의 상면에는 투명하면서 도전성인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide)을 포함하는 제 1 도전막(200a)이 형성된다. 제 1 도전막(200a)은 스퍼터링(sputtering) 또는 화학 기상 증착 방법에 의하여 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)에 모두 형성된다.

<76> 이어서, 제 1 도전막(200a)의 상면에는 스핀 코팅(spin coating) 또는 슬릿 코팅(slitting coating) 등의 방법에 의하여 감광물질이 박막 형태로 도포 되어, 제 1 도전막(200a)의 상면에는 감광막(200b)이 형성된다.

<77> 이어서, 베이스 기판(100)의 상면에는 마스크(201)가 얼라인 된다. 마스크(201)는 투명 마스크 몸체(201a), 광 흡수부(201b) 및 광 투과부(201c)를 갖으며, 광 흡수부(201b)는 사각형 형태로 마스크 몸체(201a)에 배치되고, 광 투과부(201c)는 광 흡수부(201b)의 사이에 격자 형태로 형성된다.

<78> 이어서, 마스크(201)로부터 베이스 기판(100)을 향해 광이 주사되고, 이로 인해 베이스 기판(100)에 배치된 감광막(200b) 중 광이 도달된 부분은 노광 되어 베이스 기판(100)에는 감광 패턴(200c)이 형성된다.

- 79> 도 7B는 도 7A에 도시된 감광 패턴에 의하여 제 1 도전막을 패터닝 한 것을 도시한 단면도이다.
- 80> 도 7A를 참조하면, 제 1 도전막(200a) 중 감광 패턴(200c)에 의하여 가려지지 않은 부분은 건식 식각 또는 습식 식각에 의하여 식각 되어, 베이스 기판(100)의 상면에는 매트릭스 형태로 제 1 전극(200)이 형성된다.
- 81> 본 실시예에서는 도 7A 및 도 7B를 통해 베이스 기판(100)에 제 1 전극(200)들이 형성된 것을 도시하였으나, 제 1 전극(200)들을 형성하기에 앞서 베이스 기판(100)에는 제 1 전극(200)들에 제 1 구동전원을 인가하기 위한 구동 회로부가 먼저 형성된다.
- 82> 도 7C는 도 7B에 도시된 감광 패턴이 제거되어 베이스 기판에 제 1 전극이 형성된 것을 도시한 단면도이다.
- 83> 도 7C를 참조하면, 제 1 도전막(200a)을 패터닝하기 위해 베이스 기판(100)에 형성된 감광 패턴(200c)은 감광물질 스트리퍼(stripper) 용액 등에 의하여 제거되어 베이스 기판(100)의 상면에는 매트릭스 형태로 제 1 전극(200)들이 배치된다.
- 84> 도 7D는 도 7C에 도시된 베이스 기판에 형성된 제 1 전극들을 도시한 평면도이다.
- 85> 도 7D를 참조하면, 제 1 전극(200)들은 베이스 기판(100)에 매트릭스 형태로 배치된다. 각 제 1 전극(200)들은 상호 겹 G의 간격으로 상호 이격 되어 배치되며, 각 제 1 전극(200)들은 제 1 방향으로 길이 L을 갖고, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 폭 W를 갖는다.
- 86> 도 7E는 도 7C에 도시된 제 1 전극의 상면에 유기막이 형성된 것을 도시한 단면도이다.

- 87> 도 7E를 참조하면, 제 1 전극(200)의 상면에는 전면적에 걸쳐 유기물을 포함하는 유기막(300a)이 형성된다. 이때, 유기물은 감광성 유기물을 포함할 수 있다. 본 실시예에서 유기물은 감광성 유기물을 포함한다.
- <88> 도 7F는 도 7E에 도시된 유기막을 노광 하는 것을 도시한 단면도이다.
- <89> 도 7F를 참조하면, 유기막(300b)의 상면에는 유기막(300b)을 패터닝 하기 위한 마스크(301)가 배치된다. 마스크(301)는 제 2 영역(120), 제 1 영역(110)중 제 1 전극(200)의 상면에 배치된 유기막(300b)을 선택적으로 노광 한다.
- <90> 이를 구현하기 위해, 마스크(301)는 투명한 마스크 몸체(301a), 광 흡수부(301b) 및 광 투과부(301c)를 포함한다. 광 투과부(301c)는 제 1 영역(110)에 배치된 제 1 전극(200)들과 대응하는 곳에 형성되며, 광 흡수부(301b)는 제 1 전극(200)들의 사이에 배치된다.
- <91> 베이스 기판(100)에 마스크(301)가 얼라인 된 상태에서, 광은 마스크(301)의 광 투과부(301c)를 통해 베이스 기판(100)에 형성된 유기막(300a)에 도달하고, 이로 인해 유기막(300a)은 광에 의하여 부분적으로 노광 된다.
- <92> 도 7G는 도 7F에 도시된 유기막의 패터닝에 의해 절연 격벽이 형성된 것을 도시한 단면도이다.
- <93> 도 7G를 참조하면, 본 실시예에서, 유기막(300a)은 감광물질을 포함하고 있기 때문에, 광에 의하여 노광 된 유기막(300a)은 현상액에 의하여 현상된다. 따라서, 제 2 영역(120)에 배치된 유기막 및 제 1 영역(110) 중 제 1 전극(200)의 상면에 배치된 유기막은 모두 제거되고, 이로 인해 베이스 기판(100)에는 제 1 전극(200)의 위치에 대응하여 개구부(310)가 형성된 절연 격벽(300)이 형성된다.



- <94> 이때, 절연 격벽(300)에 의하여 제 1 전극(200)의 상부에는 개구부(310)가 형성된다. 이때, 각 개구부(310)는 베이스 기판(100)의 상부에서 보았을 때, 원형 또는 사각형 형상을 갖는다.
- <95> 이때, 각 개구부(310)의 내측면 및 제 1 전극(200)이 이루는 각도는 실질적으로 $90^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 이다. 개구부(310)의 내측면 및 제 1 전극(200)이 이루는 각도를 $90^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 로 조절하는 이유는 제 1 전극(200) 상에 배치되는 유기 발광층(400)의 두께를 균일하게 조절하기 위함이다
- <96> 이때, 각 제 1 전극(200) 마다 형성된 개구부(310)는 제 1 전극(200)의 중앙부에 배치되거나 제 1 전극(200)의 중앙부로부터 어느 한쪽으로 편심 되어 형성될 수 있다. 이는 앞서 설명한 구동 회로부의 배치에 따라 결정되며, 본 실시예에서는 개구부(310)는 제 1 전극(200)의 중앙부로부터 어느 한쪽으로 편심 되어 형성된다.
- <97> 도 7H는 도 7G에 도시된 절연 격벽이 제 2 영역으로 연장된 것을 도시한 평면도이다. 도 7I는 도 7H의 D₁-D₂를 따라 절단한 단면도이다.
- <98> 도 7H 및 도 7I를 참조하면, 절연 격벽(300)의 에지(350)는 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)의 경계에 형성되지만, 이와 다르게 절연 격벽(300)의 에지(350)는 제 1 영역(110)으로부터 제 2 영역(120)으로 다소 연장될 수 있다.
- <99> 이때, 절연 격벽(300)의 에지(350)가 연장될 수 있는 길이는 개구부(310)의 간격 G1 또는 G2 이하인 것이 바람직하다.
- <100> 도 7J는 도 7H에 도시된 제 1 및 제 2 영역에 유기 발광층을 형성하는 것을 도시한 단면도이다.

- 01> 도 7J를 참조하면, 제 1 영역(110)에 형성된 절연 격벽(300)의 개구부(310) 및 제 2 영역(120)에는 개구부(310)의 간격에 대응하여 유기 발광층(400)이 형성된다. 이때, 유기 발광층(400)은 정공을 제공하는 정공 주입물질을 포함하는 정공 주입층(410) 및 발광물질을 포함하는 발광층(420)으로 이루어진다.
- 102> 먼저, 유기 발광층(400)의 정공 주입층(410)이 제 1 전극(200)상에 형성된다. 정공 주입층(410)을 형성하기 위해 액적 형태를 갖는 정공 주입물질은 노즐 등으로부터 제 1 영역(110)에 형성된 절연 격벽(300)의 개구부(310)에 적하 되고, 건조되어 제 1 전극(200) 상에는 정공 주입층(410)이 형성된다.
- <103> 정공 주입물질은 건조에 의하여 휘발되는 휘발성 용매를 포함하며, 정공 주입층(410)의 두께는 건조 속도에 따라서 서로 다르게 된다. 정공 주입층(410)의 두께가 서로 다를 경우 휘도 불균일과 같은 치명적인 불량 발생된다.
- <104> 이를 방지하기 위해, 제 2 영역(120)에는 제 1 영역(110)과 동일한 간격으로 더미 정공 주입물질이 적하 되어 제 2 영역(120)에는 더미 정공 주입층(430)이 형성된다. 이때, 더미 정공 주입층(430)은 제 1 영역(110)에 적하 된 정공 주입물질의 건조 속도를 균일하게 하여 정공 주입층(410)의 두께를 보다 균일하게 한다.
- <105> 제 1 영역(110)에 정공 주입층(410) 및 제 2 영역(120)에 더미 정공 주입층(432)이 형성된다. 이어서, 제 1 영역(110)에는 발광물질이 정공 주입층(410) 상에 적하 된 후 건조되어 발광층(420)이 형성되고, 제 2 영역(120)에는 더미 발광물질이 더미 정공 주입층(432) 상에 적하 된 후 건조되어 더미 발광층(434)이 형성된다.
- <106> 도 7K는 도 7J에 도시된 베이스 기판에 제 2 전극이 형성된 것을 도시한 개념도이다.

107> 도 7K를 참조하면, 베이스 기판(100)에 제 1 전극(200), 절연 격벽(300), 유기 발광층(400)이 순차적으로 형성된 상태에서, 베이스 기판(100)에는 제 2 전극(500)이 형성된다.

108> 제 2 전극(500)은 불투명하면서 도전성 물질을 포함하는 제 2 도전막이다. 제 2 전극(500)은 스퍼터링 등의 방법에 의하여 베이스 기판(100)의 전면적에 걸쳐 형성되며, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등을 포함한다.

【발명의 효과】

109> 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 액체 상태의 유기물을 기판에 적하 하여 영상을 표시하는 표시장치에서 액체 상태의 유기물이 지정된 위치로부터 흐르거나 이동하여 유효 디스플레이 영역으로 이동하는 것을 방지하여 영상의 표시품질을 보다 향상시킨다.

<110> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

제1 영역 및 상기 제1 영역의 주위에 배치된 제2 영역이 형성된 베이스기관중 상기 제1 영역에 배치된 제 1 전극들;

상기 제1 영역에 배치되며, 상기 각 제1 전극을 노출시키기 위한 개구부가 형성된 절연 격벽;

상기 개구부를 통해 상기 제1 전극들 상에 배치된 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상에 배치된 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 영역은 더미 유기 발광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 각 제 1 전극은 평면에서 보았을 때 2 개의 장변 및 2 개의 단변을 갖는 직사각형 형상을 갖고, 상기 장변과 평행한 제 1 방향으로 복수개, 상기 단변과 평행한 제 2 방향으로 복수개가 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 절연 격벽의 에지는 상기 제 1 방향으로 상기 제1 영역으로부터 상기 제2 영역을 향해 상기 개구부들의 사이 간격 이하로 연장된 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서, 상기 절연 격벽의 에지는 상기 제 2 방향으로 상기 제1 영역으로부터 상기 제2 영역을 향해 상기 개구부들의 사이 간격 이하로 연장된 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 개구부는 상기 제 1 전극의 중심으로부터 일측으로 이격된 곳에 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 절연 격벽은 유기물, 무기물 및 비감광성물질로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 유기 발광층은 상기 각 제 1 전극 상에 배치된 정공 주입층 및 상기 정공 주입층 상에 배치된 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서, 상기 개구부의 내측면 및 상기 제 1 전극이 이루는 각도는 실질적으로 $20^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극은 투명한 도전성 물질을 포함하고, 상기 제 2 전극은 불투명한 도전성 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 11】

제1 영역 및 상기 제1 영역의 주위에 배치된 제2 영역이 형성된 베이스기관중 상기 제1 영역에 배치된 제 1 전극들;

상기 제1 및 제2 영역이 덮이도록 전면적에 걸쳐 형성되고, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역의 경계로부터 상기 제 1 전극들의 사이 간격 이상의 폭을 갖는 띠 형상의 그루브를 갖고, 상기 제 1 전극들을 외부에 대하여 노출시키는 개구부를 갖는 절연막;

상기 개구부를 통해 상기 제1 전극들 상에 배치된 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상에 배치된 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서, 상기 절연막은 유기막, 무기막 및 비감광성 박막으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 13】

제 11 항에 있어서, 상기 그루브와 대응하는 상기 베이스 기관 및 상기 제 2 영역에 배치된 상기 절연막 상에는 더미 유기발광층이 형성된 것을 특징으로 하는 표시장치.

【청구항 14】

제1 영역 및 상기 제1 영역의 주변에 배치된 제2 영역이 형성된 베이스 기관 중 상기 제1 영역에 제 1 전극들을 형성하는 단계;

상기 제1 영역에 상기 제1 전극들을 노출시키는 개구부를 갖는 절연 격벽을 형성하는 단계;

상기 제1 전극들 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 전극들을 형성하는 단계는

상기 베이스 기판에 투명하면서 도전성인 물질을 증착 하여 제 1 도전막을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 영역에 매트릭스 형태로 상기 제 1 전극들을 형성하기 위해 상기 제 1 도전막을 패터닝 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서, 상기 제 1 도전막을 형성하는 단계에서 상기 제 1 도전막은 산화 주석 인듐 또는 산화 아연 인듐을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 17】

제 15 항에 있어서, 상기 각 제 1 도전막을 패터닝 하는 단계에서, 상기 제 1 도전막은 평면에서 보았을 때 제 1 방향과 평행한 2 개의 장변 및 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향과 평행한 2 개의 단변을 갖는 직사각형 형상으로 패터닝 되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 18】

제 14 항에 있어서, 상기 절연 격벽을 형성하는 단계는 상기 제 1 전극이 덮이도록 상기 제 1 및 제 2 영역들에 절연물을 증착 하여 절연막을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 영역에 배치된 상기 절연막을 패터닝 하여 상기 제 1 전극들을 개구시키는 개구부 및 상기 제 2 영역에 덮인 상기 절연막을 패터닝 하여 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서, 상기 개구부를 형성하는 단계에서 상기 개구부는 상기 제 1 전극의 중앙으로부터 일측으로 이격된 곳에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 20】

제 18 항에 있어서, 상기 절연 격벽은 상기 제 1 전극들마다 형성된 상기 개구부는 상호 동일한 간격을 갖도록 상기 제 1 영역으로부터 연장된 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 21】

제 14 항에 있어서, 상기 유기 발광층을 형성하는 단계는

상기 제 1 전극에 액적(droplet) 형태를 갖는 정공 주입물질을 적하 하여 정공 주입층을 형성하는 단계; 및

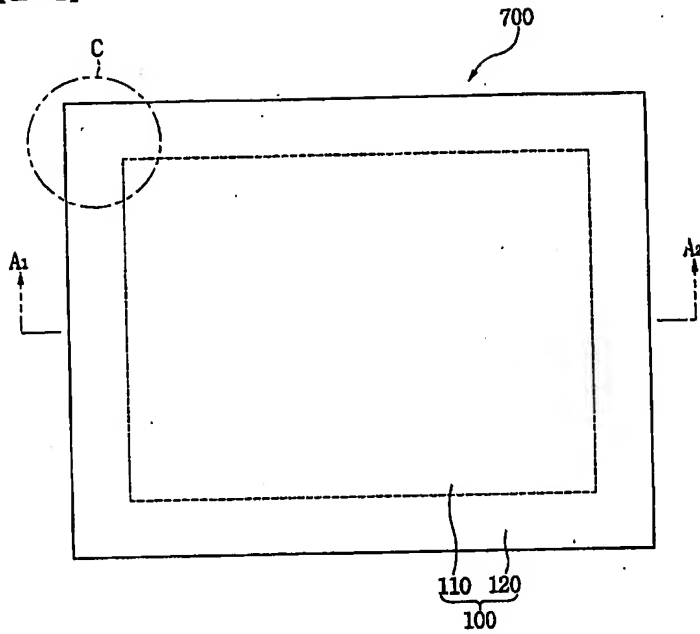
상기 정공주입층의 상면에 발광물질을 적하 하여 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【청구항 22】

제 14 항에 있어서, 상기 유기 발광층을 형성하는 단계는 상기 제 2 영역에 더미 유기 발광층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

【도면】

【도 1】

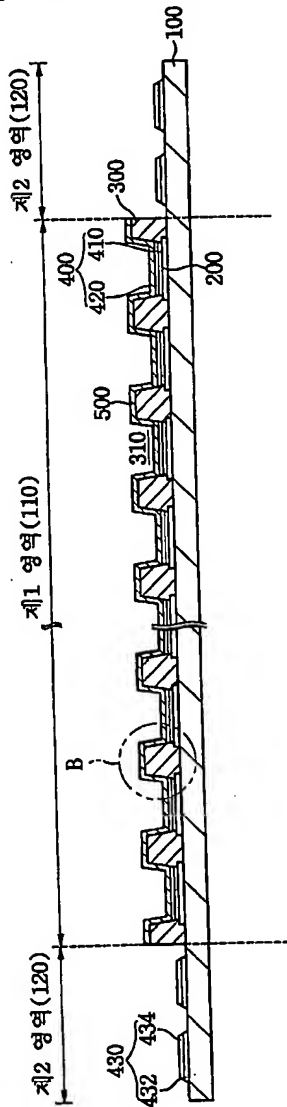




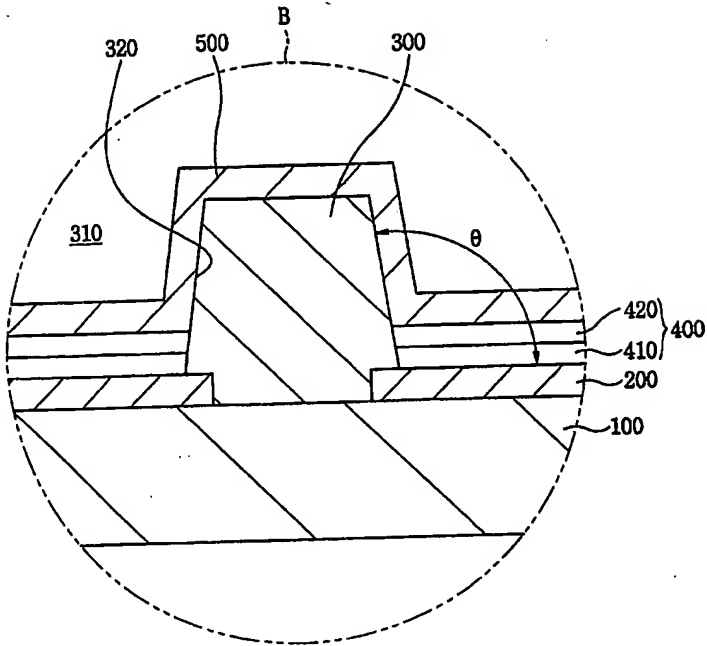
20040001322

출력 일자: 2004/2/17

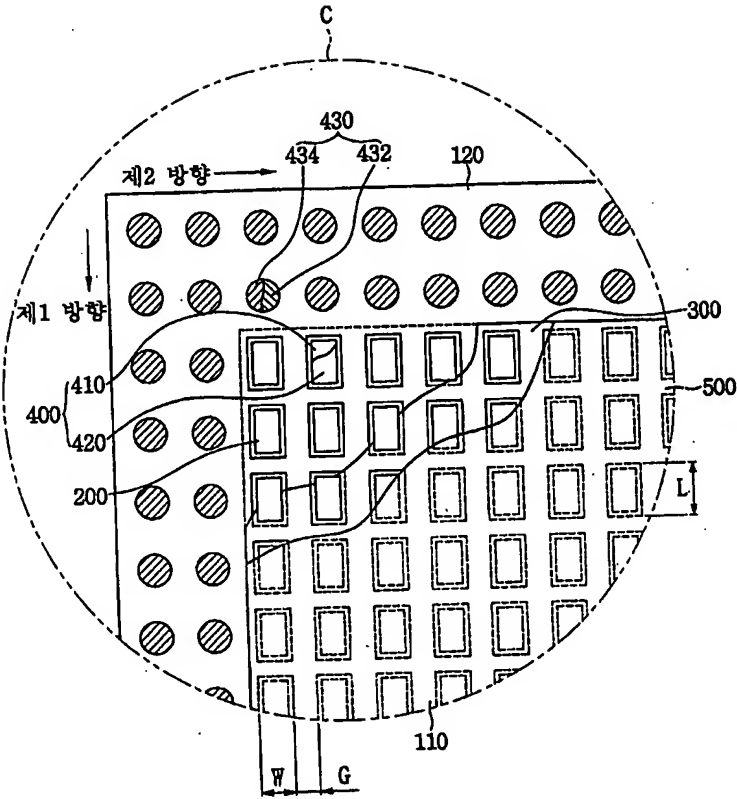
【도 2】



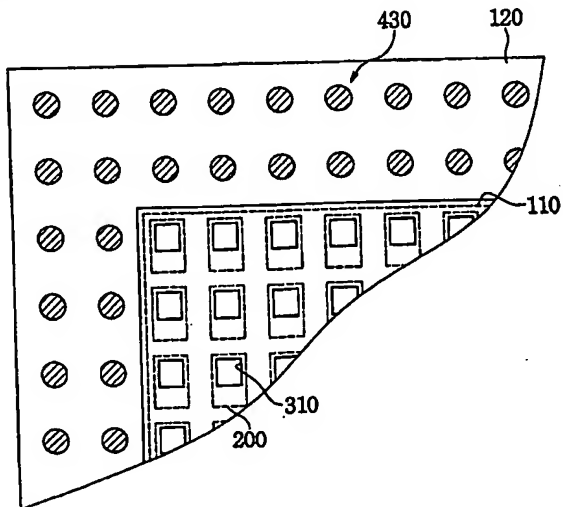
【도 3】



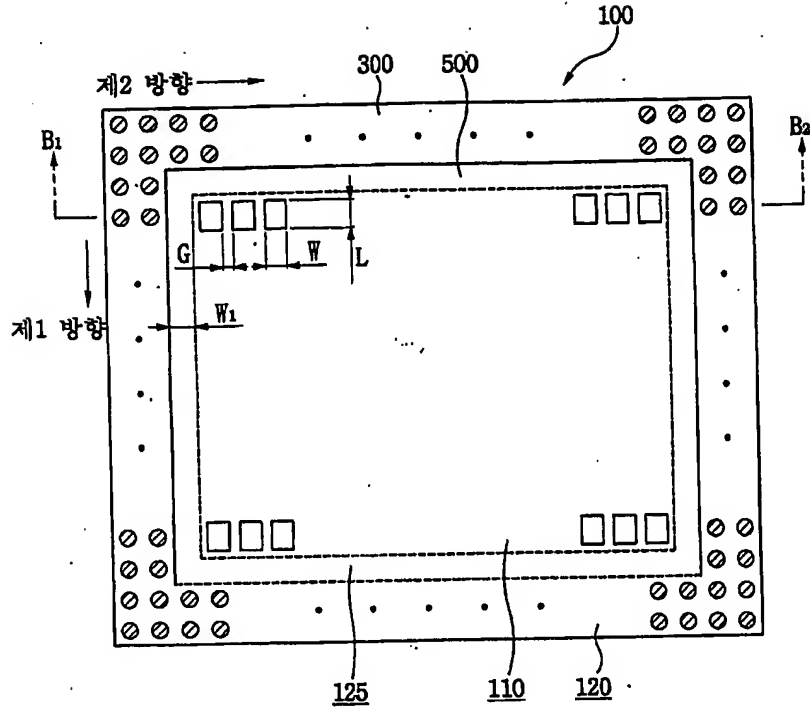
【도 4】



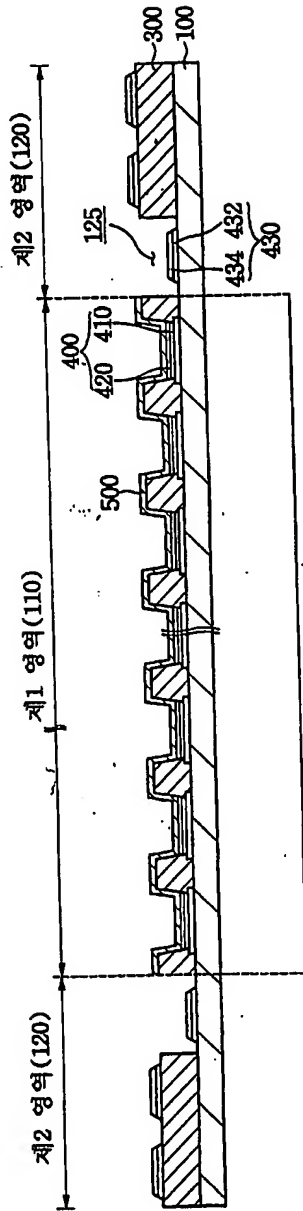
【도 5】



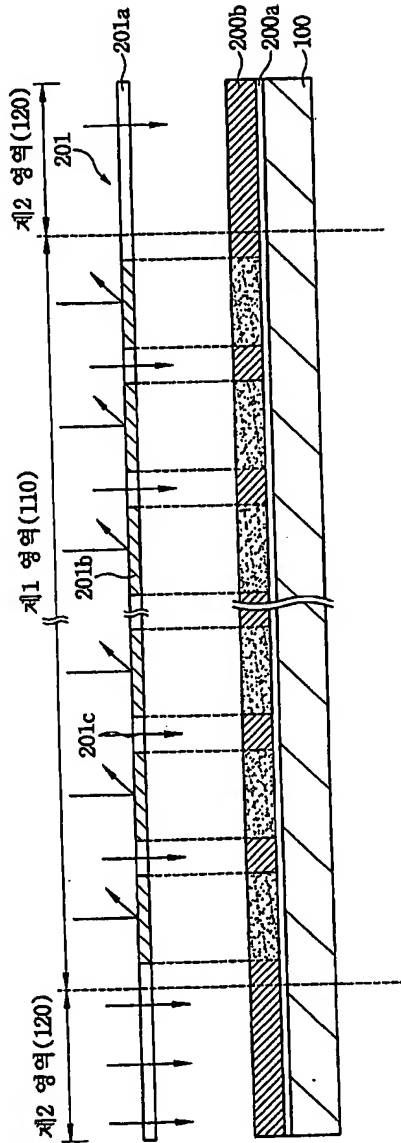
【도 6a】



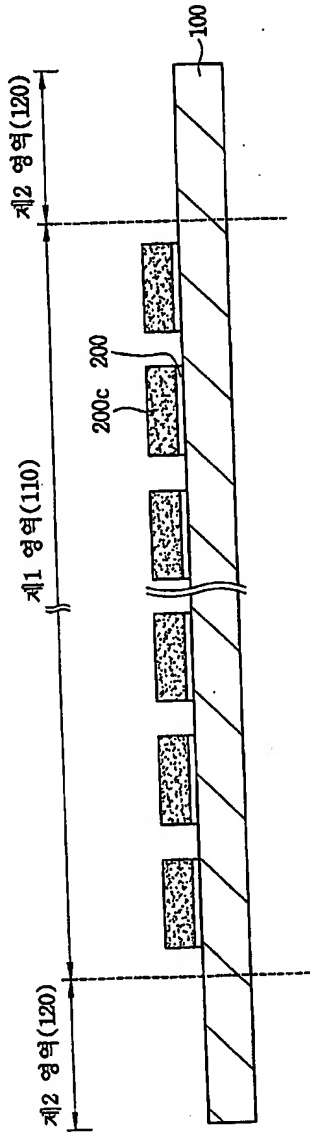
【도 6b】



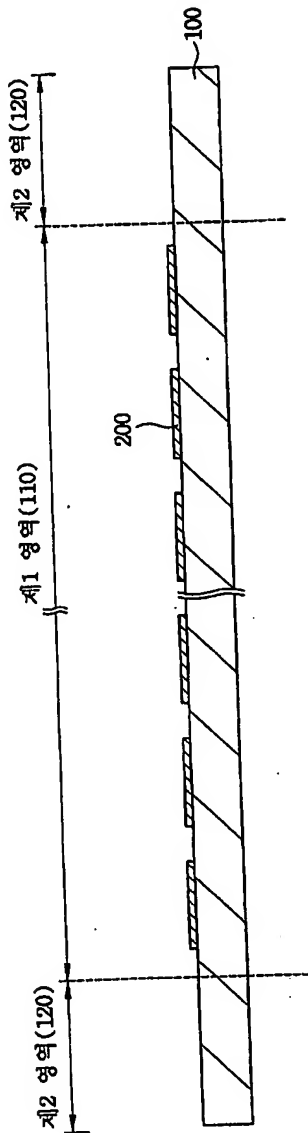
【도 7a】



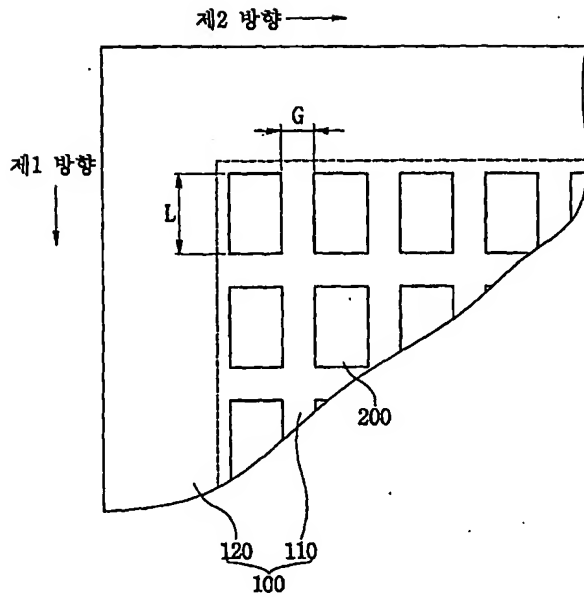
【도 7b】



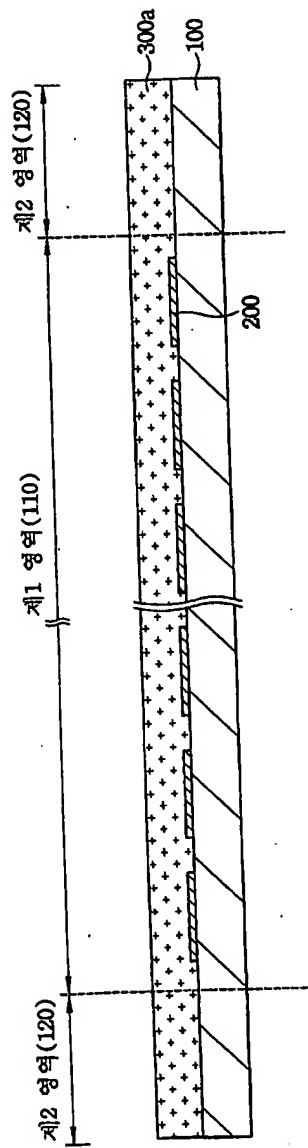
【도 7c】



【도 7d】

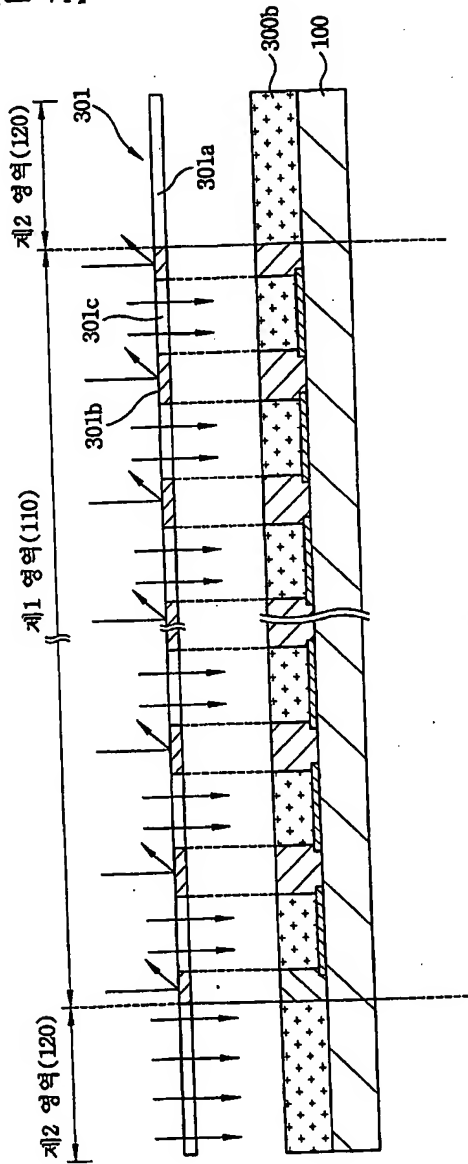


【도 7e】



0040001322

【도 7f】

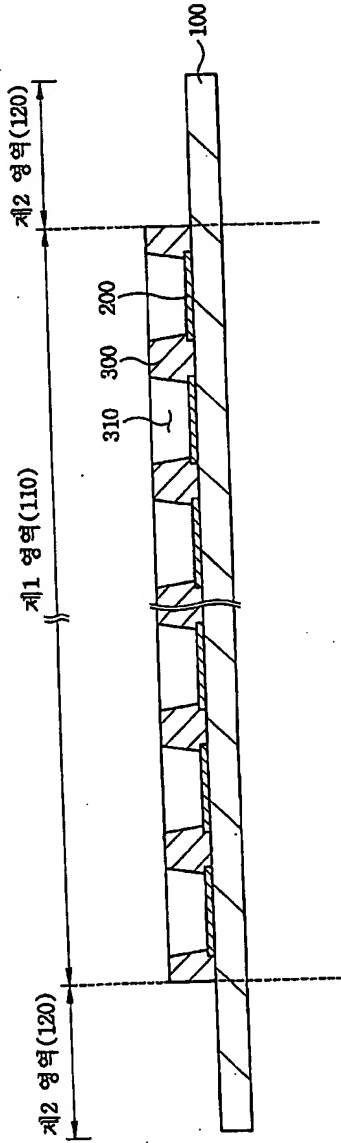




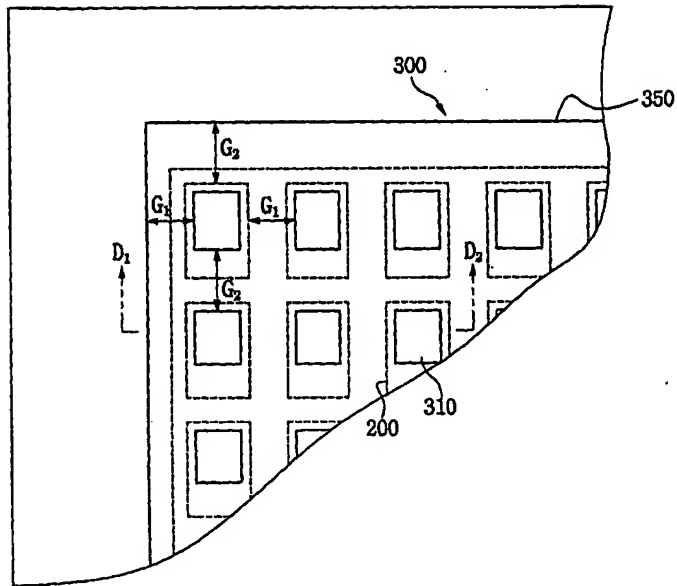
0040001322

출력 일자: 2004/2/17

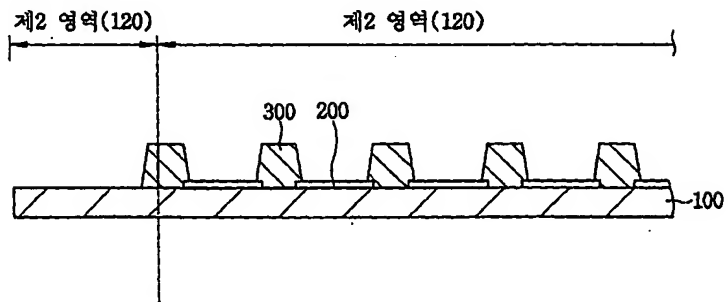
【도 7g】



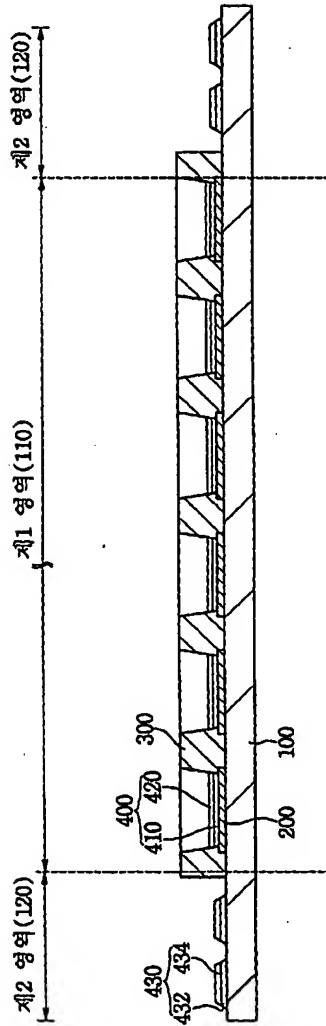
【도 7h】



【도 7i】



【도 7j】



0040001322

【도 7k】

